

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-300712
 (43)Date of publication of application : 12.11.1993

(51)Int.CI. H02K 21/12
 H02K 7/14
 // B60K 7/00

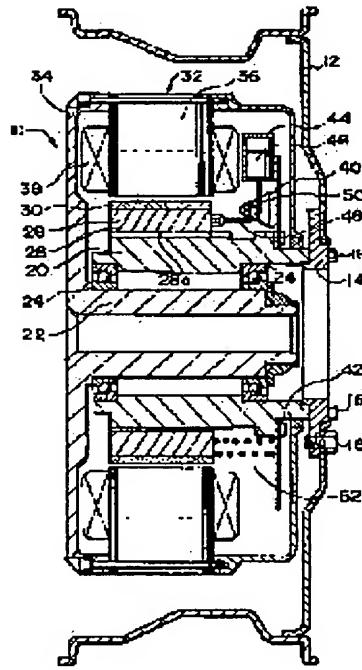
(21)Application number : 04-102559 (71)Applicant : TOYOTA MOTOR CORP
 (22)Date of filing : 22.04.1992 (72)Inventor : NIWA ATSUSHI

(54) VARIABLE TORQUE-CONSTANT TYPE WHEEL MOTOR

(57)Abstract:

PURPOSE: To make a torque constant variable, by moving in a sliding way a rotor magnetic substance provided on the outer periphery of a rotor according to the rotational speed of a wheel, and by varying the respective flux linkages generated by a stator and the rotor magnetic substance.

CONSTITUTION: A variable torque-constant type motor 10 is provided in a wheel 12. A rotor main body 20 is fastened to the wheel 12 by bolts 16, 18 via a wheel flange 14. To the rotor main body 20, a rotor flange 40 is fastened, and a weight 46 is provided on the rotor flange 40 in a sliding way. Thus, when a current flows in a coil 38 and the rotor main body 20 is rotated, the wheel 12 is rotated, and a vehicle travels. At this time, the weight 46 is rotated as the rotor main body 20 is rotated, and it generates a centrifugal force. Thereby, a magnet base 28 is moved while opposing to the energizing force of a return spring 52, and it is stopped in the position wherein the centrifugal force is balanced with the energizing force of the return spring 52. Therefore, the positional relation between a magnetic substance and a stator 32 can be varied, and the motor 10 can be driven from a low rotational speed to a high rotational speed.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's

decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

* NOTICES *

JPO and NCIPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] The stator which fixes in housing and generates magnetic flux, and Rota which it is supported by the axle rotatable by the inside of said stator, and is rotated united with a wheel, It is arranged at the periphery section of said Rota. The magnetic substance which can slide on the rotation shaft of the Rota concerned in parallel, The connection member which connects the weight which rotates united with Rota and slides on radial, and said magnetic substance and said weight, The return spring which gives the energization force of acting in the direction which counters the centrifugal force which joins said weight to said magnetic substance when a wheel rotates, The torque constant good transformation wheel motor characterized by ****(ing), carrying out sliding migration of said magnetic substance according to the centrifugal force which joins the weight generated according to a wheel rotational frequency, and making a torque constant adjustable by changing the number of linkages of the magnetic flux which the magnetic substance and said stator concerned generate.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] This invention relates to the structure which carries out adjustable [of especially the torque constant] about amelioration of the motor built in the wheel used for an electric vehicle.

[0002]

[Description of the Prior Art] From the property that neither silence nor exhaust gas is in recent years, although development of an electric vehicle is active and is restrictive use, partly, it is already put in practical use.

[0003] There is a method of building in and driving a motor for every wheel as a drive method of this electric vehicle. Compared with the method which distributes the output of a single motor to each wheel, this method can omit the components and tooth space of a transfer system, and has the description that that transfer loss can also be abolished.

[0004] However, since it builds in a wheel, in order to acquire mitigation of the bottom load of a spring, and a good handling property further, a motor part needs to be designed lightweight and small. For this reason, a permanent magnet type motor is used for this wheel motor as a motor format in many cases. Moreover, since the motor of this format has the unnecessary exciting current, there is no copper loss generated with an exiting coil, and, therefore, it is efficient. However, since the magnetic flux generated with a permanent magnet was always fixed, it was difficult to make it the motor covered from the low-speed rotation (at the time of low-speed transit) which needs big torque to the high-speed rotation (at the time of high-speed transit) as which comparatively small torque is sufficient. According to Japanese Patent Application No. No. 5597 [four to] which is the proposal of these people's point, the Rota shaft orientations are made to carry out sliding migration of the magnetic substance prepared in Rota with an actuator, the magnetic flux interlinked between this magnetic substance and stator is changed, and the configuration which controls a torque constant is shown.

[0005]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, in order to slide the magnetic substance in conventional equipment, the actuator which consists of an oil hydraulic cylinder or a hydraulic pump need d to be formed, and the control section which computes and controls the travel of this actuator needed to be prepared, and there was a problem that components mark and weight increased for this reason. Furthermore, there was a problem that control delay arose according to the time amount and the actuation delay of an actuator which calculation of a controlled variable takes.

[0006] this invention is made in order to solve the above-mentioned trouble — having — sliding — the movement magnitude of the movable Rota magnetic substance is changed according to a travel speed by the simple configuration, and it aims at offering the torque constant good transformation wheel motor characterized by making a torque constant adjustable.

[0007]

[Means for Solving the Problem] In order to attain the above-mentioned purpose, the torque constant good transformation wheel motor concerning this invention The stator which fixes in housing and generates magnetic flux, and Rota which it is supported by the axle rotatable by the inside of said stator, and is rotated united with a wheel, It is arranged at the periphery section of said Rota. The

magnetic substance which can slide on the rotation shaft of the Rota concerned in parallel. It has the return spring which gives the energization force of acting in the connection member which connects the weight which rotates united with Rota and slides on radial, and said magnetic substance and said weight, and the direction which counters the centrifugal force which joins said weight when a wheel rotates to said magnetic substance.

[0008]

[Function] This invention has the above configurations, carries out sliding migration of the magnetic substance arranged at the Rota periphery according to a car rate, i.e., the rotational speed of a wheel, changes the number of linkages of each magnetic flux which a stator and the Rota magnetic substance generate, and makes a torque constant adjustable. Sliding migration of the above-mentioned magnetic substance is performed by resisting the energization force of a return spring according to the centrifugal force which joins weight.

[0009]

[Example] Hereafter, the suitable example of this invention is explained according to a drawing. The configuration of the example of the torque constant good transformation wheel motor which drawing 1 requires for this invention is shown. The torque constant good transformation motor 10 was formed in the interior of a wheel 12, and has fixed the Rota body 20 of the torque constant good transformation motor 10 on the wheel 12 with bolts 16 and 18 through the wheel flange 14. Therefore, a wheel 12 is also rotated by rotation of a motor 10.

[0010] The Rota body 20 has the shape of a cylindrical shape, and is supported by the shank 22 of a motor 10 rotatable at two bearings 24. Furthermore, serration 26 is formed in the Rota body 20, and the magnet base 28 which has serration 28a which fits into this serration 26 is arranged possible [sliding of wheel shaft orientations]. In this magnet base 28, the permanent magnet 30 is arranged at that periphery section.

[0011] The stator 32 of a motor 10 has been placed in a fixed position by housing 34, and the core 36 which carried out laminating formation of the magnetic-substance plates, such as the silicon steel sheet, has countered said permanent magnet 30. The coil 38 is wound around the core 36, magnetic flux occurs by the electric power supply to a coil 38, and this magnetic flux interlinks with a permanent magnet 30.

[0012] The description of this example is the point that the Rota flange 40 is fixed to the above-mentioned Rota body 20, and weight is prepared in this possible [sliding of radial]. It is fixed to the Rota body 20 with a bolt 42, and the Rota flange 40 is rotated united with the Rota body 20. The weight guide 44 is formed in this Rota flange 40. Weight 46 is dedicated to the interior of owner Perilla frutescens (L.) Britton var. crispa (Thunb.) Decne. in the shape of a cartridge, this weight 46 is restrained by the wheel hoop direction with the weight guide 44, and specified quantity sliding is possible for this weight guide 44 to radial. This weight 46 and the above-mentioned magnet base 28 are connected by the cable 48, and in order to correct that the mutual sliding directions differ, fixed arrangement of the block 50 is carried out at the Rota flange 40. Moreover, when the magnet base 28 is located in the left end of serration 26, weight 46 is connected so that it may be located in the innermost part in the movable range. Furthermore, the return spring 52 is arranged between the Rota flanges 40 so that the energization force may be given to the magnet base 28 leftward in drawing.

[0013] Next, actuation is explained. In the condition that the car is standing it still, a wheel is not rotated, but the location of the magnet base 28 is located in the location shown in the left end of serration 26, i.e., drawing 1, with a return spring 52, at this time, an opposed face product becomes max and the number of flux interlinkage also serves as max. Therefore, the torque constant of a motor serves as max and will be suitable of a torque constant at the time of the low-speed transit at the time of the car start which needs high torque etc.

[0014] If a current flows in a coil 38 and the Rota body 20 rotates, a wheel 12 will rotate and a car will run. As mentioned above, in order to take and rotate to rotation of the Rota body 20, a centrifugal force occurs, and weight 46 resists the energization force of a return spring 52, and moves the magnet base 28 where this centrifugal force is connected by the cable 48 in the direction of drawing Nakamigi. And the magnet base 28 stops in the location where a centrifugal force and the energization force of a return spring 52 are balanced. Drawing 2 is drawing having shown the condition of having moved to the movable range right end. In this condition, the number of flux linkages decreases, and a torque constant

also becomes small and it will be in the condition of having been suitable for high-speed rotation. That is, when the number of flux linkages decreases, it becomes small, and a reverse electromotive voltage also decreases and high-speed operation of a torque constant (= reverse electromotive voltage constant) is attained more as compared with the motor of a magnet cover half.

[0015] Moreover, the output torque characteristic over a rotational frequency can be changed making the spring property of a return spring 52 into a nonlinear characteristic, and by setting up as the energization force remains, even when an initial load 28, i.e., the magnet base, is in a spring at a left end.

[0016] Other examples are shown in drawing 3 and, in addition to the return spring 52, the oleo damper 60 is formed. By this, when the wheel lock at the time of a slam on the brake arises, it has prevented that weight 46 collides with return and the weight guide 44 rapidly.

[0017] As mentioned above, in two examples, as for weight 46, it is desirable to be arranged at equal intervals in the hoop direction, and they are the same also about a return spring 52 or a damper 60.

[two or more] For example, it is possible to arrange three pieces for weight 46 and a return spring 52 by turns [each] every 60 degrees respectively etc.

[0018]

[Effect of the Invention] As mentioned above, according to this invention, by the simple configuration, i.e., the centrifugal force which prepares weight and joins this, the magnetic substance can be moved and the physical relationship of this magnetic substance and stator can be changed. Thereby, operation becomes possible from low-speed rotation quantity torque to high-speed rotation low torque.

[Translation done.]

*** NOTICES ***

JPO and NCIPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the sectional view showing the configuration of the suitable example of the torque constant good transformation motor concerning this invention.

[Drawing 2] It is an important section sectional view explaining an operation of an example.

[Drawing 3] It is the sectional view showing the configuration of the example of others of this invention.

[Description of Notations]

10 Torque Constant Good Transformation Motor

20 Rota Body

28 Magnet Base

30 Permanent Magnet

32 Stator

46 Weight

48 Cable

52 Return Spring

[Translation done.]

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-300712

(43)公開日 平成5年(1993)11月12日

(51)Int.Cl.⁵
H 02 K 21/12
7/14
// B 60 K 7/00

識別記号 M 7429-5H
C 6821-5H
8521-3D

F I

技術表示箇所

(21)出願番号 特願平4-102559
(22)出願日 平成4年(1992)4月22日

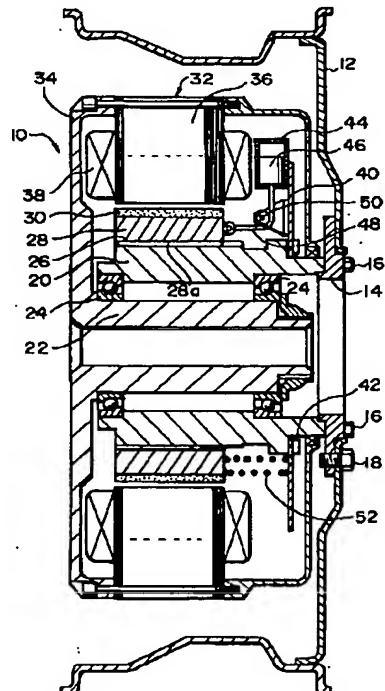
(71)出願人 000003207
トヨタ自動車株式会社
愛知県豊田市トヨタ町1番地
(72)発明者 丹羽 淳
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動
車株式会社内
(74)代理人 弁理士 吉田 研二 (外2名)

(54)【発明の名称】 トルク定数可変型ホイールモータ

(57)【要約】

【目的】より小型・簡素な構成を有するトルク定数可変型モータを実現する。

【構成】ロータ本体20と共に回転し、半径方向に摺動可能なウエイト46を設け、このウエイト46に加わる遠心力によりロータ外周部に設けられた永久磁石30を移動させる。これにより、ロータの回転数が大きい場合、すなわち車両速度が高い場合にはステータ32と永久磁石30の対向面積を減少させる。したがって、鎖交磁束数が減り、モータ10のトルク定数(=逆起電圧定数)が小さくなり、逆起電圧の上昇が抑えられて高回転が可能となる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】ハウジングに固着され磁束を発生するステータと、前記ステータの内側で回動可能に車軸に支持され、ホイールと一体となって回動するロータと、前記ロータの外周部に配置され、当該ロータの回動軸に平行に摺動可能な磁性体と、ロータと一体となって回動し、半径方向に摺動するウエイトと、前記磁性体と前記ウエイトを連結する連結部材と、ホイールが回転した際に前記ウエイトに加わる遠心力に對向する方向に作用する付勢力を前記磁性体に与えるリターンスプリングと、を有し、ホイール回転数に応じて発生するウエイトに加わる遠心力により前記磁性体を摺動移動させ、当該磁性体と前記ステータとが発生する磁束の鎮交数を変えることによりトルク定数を可変とすることを特徴とするトルク定数可変型ホイールモータ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、電気自動車に用いられるホイールに内蔵されたモータの改良に関し、特にトルク定数を可変する構造に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、静粛性や排気ガスが無いという特性から電気自動車の開発が活発であり、限定的使用ではあるが一部ではすでに実用化されている。

【0003】この電気自動車の駆動方式として、各ホイールごとにモータを内蔵し、駆動するという方式がある。この方式は単一のモータの出力を各ホイールに分配する方式に比べて、伝達系の部品およびスペースを省略でき、その伝達損失も無くすことができるという特徴がある。

【0004】しかし、ホイールに内蔵するために、さらにはバネ下荷重の軽減や、良好なハンドリング特性を得るためにモータ部分は軽量かつ小型に設計される必要がある。このため、このホイールモータにはモータ形式として永久磁石式モータが用いられることが多い。また、この形式のモータは励磁電流が不要であるため、励磁コイルで発生する銅損がなく、よって効率は良い。しかしながら、永久磁石により発生する磁束は常に一定であるため、大きなトルクを必要とする低速回転（低速走行時）から、比較的小さなトルクでよい高速回転（高速走行時）まで、カバーするモータにすることは困難であった。本出願人の先の提案である、特願平4-5597号によれば、ロータに設けられた磁性体を油圧アクチュエータによりロータ軸方向に摺動移動させ、この磁性体とステータとの間の鎮交する磁束を変化させ、トルク定数を制御する構成が示されている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来の装置においては磁性体を摺動させるために油圧シリンダや油圧ポンプからなる油圧アクチュエータを設け、またこの油圧アクチュエータの作動量を算出し制御する制御部を設ける必要があり、このため部品点数および重量が増加するという問題があった。さらには、制御量の算出に要する時間と油圧アクチュエータの作動遅れとにより制御遅れが生じるという問題があった。

【0006】本発明は前述の問題点を解決するためになされたものであり、摺動移動可能なロータ磁性体の移動量を簡易な構成により走行速度に応じて変化させ、トルク定数を可変とすることを特徴とするトルク定数可変型ホイールモータを提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】前述の目的を達成するために、本発明にかかるトルク定数可変型ホイールモータは、ハウジングに固着され磁束を発生するステータと、前記ステータの内側で回動可能に車軸に支持されホイールと一体となって回動するロータと、前記ロータの外周部に配置され当該ロータの回動軸に平行に摺動可能な磁性体と、ロータと一体となって回動し半径方向に摺動するウエイトと、前記磁性体と前記ウエイトを連結する連結部材と、ホイールが回転した際に前記ウエイトに加わる遠心力に對向する方向に作用する付勢力を前記磁性体に与えるリターンスプリングと、を有している。

【0008】

【作用】本発明は以上のような構成を有しており、車両速度すなわちホイールの回転速度に応じてロータ外周に配置された磁性体を摺動移動させ、ステータとロータ磁性体の発生する各々の磁束の鎮交数を変化させ、トルク定数を可変とする。前述の磁性体の摺動移動は、ウエイトに加わる遠心力により、リターンスプリングの付勢力に抗して行われる。

【0009】

【実施例】以下、図面にしたがって本発明の好適な実施例の説明を行う。図1は本発明にかかるトルク定数可変型ホイールモータの実施例の構成が示されている。トルク定数可変型モータ10はホイール12の内部に設けられ、トルク定数可変型モータ10のロータ本体20はホイールフランジ14を介して、ボルト16、18によりホイール12に固着されている。したがって、モータ10の回転によりホイール12も回転する。

【0010】ロータ本体20は略円筒形状を有し、モータ10の軸部22に二つのベアリング24に回動可能に支持される。さらにロータ本体20にセレーション26が設けられ、このセレーション26に嵌合するセレーション28aを有するマグネットベース28がホイール軸方向に摺動可能に配置されている。このマグネットベース28にはその外周部に永久磁石30が配置されている。

【0011】モータ10のステータ32はハウジング34に固定配置され、そのケイ素鋼板などの磁性体板を積層形成したコア36は前記永久磁石30に対向している。コア36にはコイル38が巻回されており、コイル38への電力供給により磁束が発生し、この磁束が永久磁石30と鎖交する。

【0012】本実施例の特徴は、前述のロータ本体20にはロータフランジ40が固定され、これにウエイトが半径方向に摺動可能に設けられている点である。ロータフランジ40はボルト42によりロータ本体20に固定され、ロータ本体20と一体となって回転する。このロータフランジ40にウエイトガイド44が設けられている。このウエイトガイド44は、筒形状を有しその内部にウエイト46が納められ、このウエイト46はウエイトガイド44によりホイール周方向には拘束され、半径方向には所定量摺動可能となっている。このウエイト46と前述のマグネットベース28はケーブル48により連結され、互いの摺動方向が異なることを是正するためにロータフランジ40に滑車50が固定配設されている。また、マグネットベース28がセレーション26の左端に位置するときにウエイト46はその可動範囲における最も内側に位置するよう関係付けられている。さらに、マグネットベース28に図中左方向に付勢力を与えるように、ロータフランジ40との間にリターンスプリング52が配置されている。

【0013】次に動作について説明する。車両が静止している状態ではホイールは回転せず、マグネットベース28の位置はリターンスプリング52によりセレーション26の左端、つまり図1に示される位置にあり、このとき対向面積が最大になり磁束鎖交数も最大となる。したがって、モータのトルク定数は最大となり、高トルクが必要な車両発進時などの低速走行時に適した状態になる。

【0014】コイル38に電流が流れロータ本体20が回転すると、ホイール12が回転し車両が走行する。前述のようにウエイト46はロータ本体20の回転に連れて回転するために遠心力が発生し、この遠心力はケーブル48により連結されるマグネットベース28をリターンスプリング52の付勢力に抗して、図中右方向に移動させる。そして、遠心力とリターンスプリング52の付勢力が均衡する位置でマグネットベース28は停止する。図2は可動範囲右端まで移動した状態を示した図である。この状態では鎖交磁束数が減少し、トルク定数も

小さくなり、高速回転に適した状態となる。すなわち、鎖交磁束数が減少することによりトルク定数（＝逆起電圧定数）が小さくなり逆起電圧も減少し、マグネット固定型のモータに比して、より高速の運転が可能となる。

【0015】また、リターンスプリング52のばね特性を非線形特性とすることや、ばねに初期負荷、つまりマグネットベース28が左端にあるときでも付勢力が残っているように設定することにより、回転数に対する出力トルク特性を変更することができる。

【0016】図3にはその他の実施例が示されており、リターンスプリング52に加えて、油圧ダンパ60が設けられている。これによって、急ブレーキ時の車輪ロックが生じたときに急激にウエイト46が戻り、ウエイトガイド44に衝突することを防止している。

【0017】以上、二つの実施例においてウエイト46は複数個、周方向に等間隔で配置されていることが好ましく、またリターンスプリング52やダンパ60についても同様である。例えば、ウエイト46とリターンスプリング52を各々3個ずつを60°ごとに交互に配置するなどが考えられる。

【0018】

【発明の効果】以上のように本発明によれば、簡素な構成により、つまりウエイトを設けこれに加わる遠心力により、磁性体を移動させることができ、この磁性体とステータとの位置関係を変化させることができる。これにより、低速回転高トルクから高速回転低トルクまで運転可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明にかかるトルク定数可変型モータの好適な実施例の構成を示す断面図である。

【図2】実施例の作用を説明する要部断面図である。

【図3】本発明のその他の実施例の構成を示す断面図である。

【符号の説明】

10 トルク定数可変型モータ

20 ロータ本体

28 マグネットベース

30 永久磁石

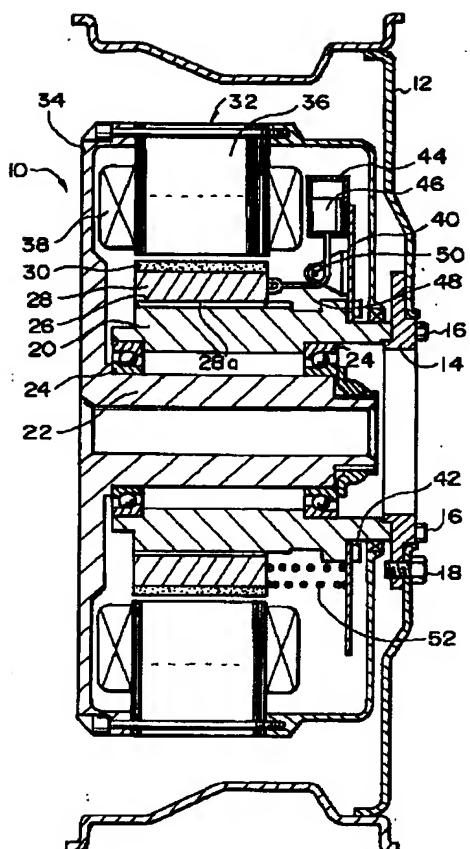
32 ステータ

46 ウエイト

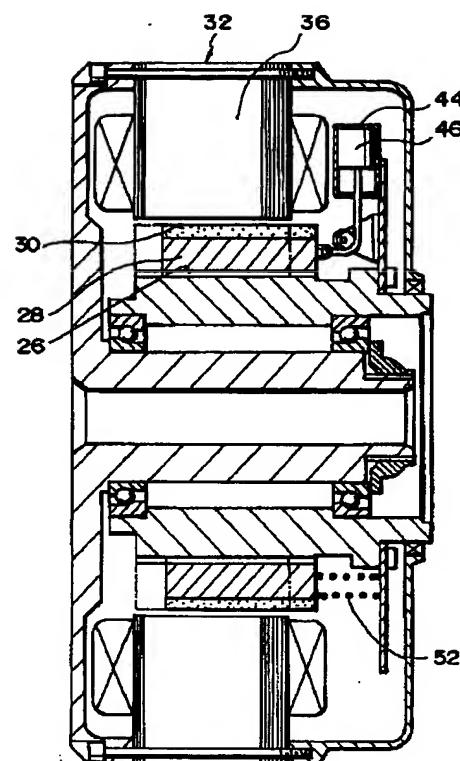
48 ケーブル

52 リターンスプリング

【図 1】



【図 2】



【図 3】

